Introduzione a TopoDroid

Marco Corvi

marco.corvi@gmail.com

2023-11-15

TopoDroid v. 6.2.30

TopoDroid e' una app Android per la gestione della acquisizione dei dati di topografia ipogea. TopoDroid e' impostata per gestire sessioni di rilievo (anche se ha poi funzioni per comporre queste in "progetti" di grotta, o addirittura di area carsica), e per ricevere i dati della poligonale via bluetooth da un dispositivo di misurazione integrato (primariamente DistoX, ma anche BRIC e SAP).
Le principali funzioni di TopoDroid sono due: l'organizzazione e gestione dei dati metrici, e il disegno di schizzi (pianta, profilo e sezioni) con i dati metrici come riferimento.
Ulteriori funzioni sono la geolocalizzazione di punti ingresso, la visualizzazione 3D e l'accorpamento di sessioni di rilievi in progetti. Infine TopoDroid supporta tutte le funzionalita' del DistoX, ed in particolare puo' essere usato per farne la calibrazione.
L'utilita' principale di TopoDroid, al di la' della gestione dei dati e del disegno degli schizzi, e' l'identificazione di problemi gia' durante il rilievo, quanto prima possibile. L'applicazione ha molte funzioni dedicate al controllo della qualita' del rilievo. Altrettanto importante e' la visualizzazione 3D del rilievo di per se' o inserito in un progetto di grotta.

Queste note non descrivono completamente le funzioni di TopoDroid. Anzi, sono molto lacunose. Molte funzioni sono accennate senza esser compiutamente spiegate. Moltissime sono del tutto tralasciate. Lo scopo di queste note e' fornire una minima base per utilizzare TopoDroid per fare rilievi di grotta con il DistoX.

Un manuale completo delle funzioni di TopoDroid e' incluso nella app, ed e' accessibile tramite il menu AIUTO (HELP) delle finestre, premendo poi il bottone con l'icona di un libro, in alto a destra.

Installazione

La versione piu' recente di TopoDroid si trova alla pagina http://marcocorvi.altervista.org/caving/speleoapps/speleoapks/TopoDroid-apks.htm

Per installarlo occorre abilitare su Android l'installazione di app da terze parti, cioe' non da GooglePlay, scaricare l'apk, portarlo su Android e "aprirlo".
Avendo installato adb sul PC si puo' installare l'apk tramite esso.

TopoDroid e' open-source e il codice del programma si trova su github.

Permessi

TopoDroid utilizza alcuni servizi e funzionalita' di Android, per i quali il sistema chiede all'utente i permessi.

Accesso al *bluetooth*. Questo e' necessario per utilizzare gli strumenti elettronici integrati di acquisizione dati.
Accesso alla *memoria*, cioe' al filesystem. Questo e' indispensabile. Senza di esso TopoDroid non puo' scrivere e leggere i suoi file.
Accesso al servizio di *geolocalizzazione*. Serve per utilizzare TopoDroid per fare la geolocalizzazione di un punto. Non e' necessario in quanto le coordinate di un punto possono essere inserite a mano, o prese tramite un'altra app.
Accesso alla *fotocamera*. Serve per fare fotografie con l'app e per usare la fotocamera per misurare le direzioni. Questo permesso non e' necessario per un uso normale.
Accesso al *microfono*. Serve per registrare commenti audio associati alle battute di poligonale o a punti audio nei disegni.

Anche questo permesso non e' necessario.
Accesso a *internet*. Serve solo per scaricare la traduzione del manuale.

Alla prima apertura del programma, vengono richiesti i permessi di esecuzione (non automaticamente abilitati). I permessi di una app possono essere modificati tramite l'app delle impostazioni del sistema.
Ripeto che, mentre gli altri permessi non sono necessari, il bluetooth e l'accesso alla memoria sono essenziali per il funzionamento di TopoDroid con il DistoX.

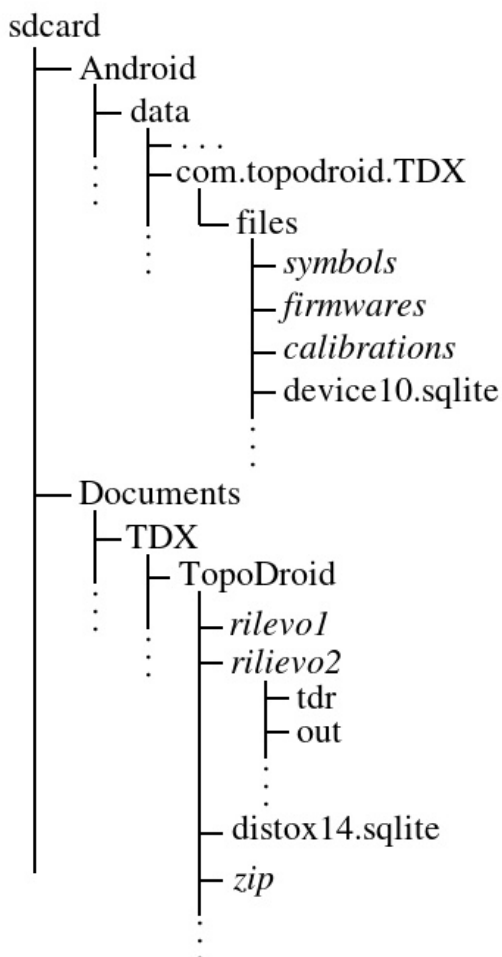
Files

E' importante sapere come TopoDroid organizza i file dei dati e degli schiizi dei rilievi, per ritrovarli e completare la restituzione della topografia su PC.

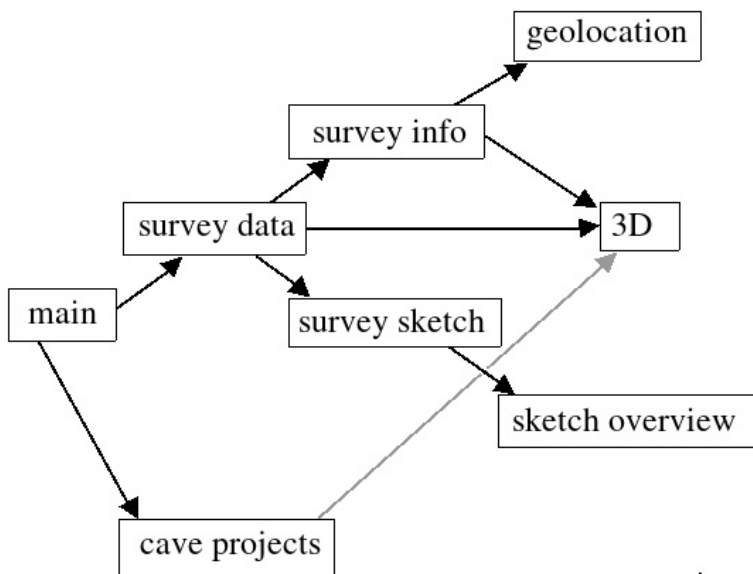
TopoDroid salva i file della applicazione nel folder privato dell'app, /sdcard/Android/data/com.topodroid.TDX/files. In particolare questo folder contiene il database, *device10.sqlite*, dei dispositivi di acquisizione misure, e i files dei simboli grafici per i disegni, punti (icone), linee, e aree. Le calibrazioni dei DistoX sono memorizzate nel database *device10.sqlite*.
Attenzione: i files del folder privato, per default, vengono cancellati quando si disinstalla l'app.

I files delle sessioni di rilievo vengono invece salvati nel folder *Documents* dell'area pubblica (in genere la "memoria esterna primaria", solitamente accessibile come */sdcard*. TopoDroid crea un subfolder *TDX* dove possono venir creati piu' folder di lavoro (il nome di ciascuno deve iniziare con "TopoDroid"). Per default l'app crea il folder di lavoro *TopoDroid* (pertanto il path completo e' */sdcard/Documents/TDX/TopoDroid*).

Ogni folder di lavoro contiene il database, *distox14.sqlite*, dei dati dei rilievi, e un folder per ciascun rilievo. I file degli schizzi e quelli degli export sono salvati in subfolder del folder del rilievo corrispondente, rispettivamente, *tdr* i primi e *out* i secondi. TopoDroid utilizza altri files e folders per memorizzare i dati, ma quelli elencati sono sufficienti per un uso normale dell'app.

Il folder di lavoro contiene anche il subfolder *zip* in cui vengono salvati gli archivi zip esportati dai rilievi.

Finestre

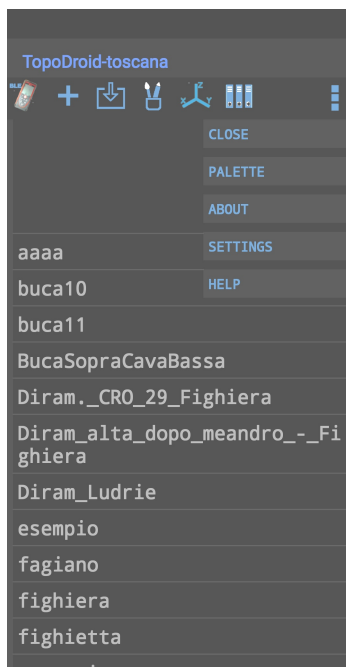
TopoDroid distribuisce il flusso di lavoro su alcune finestre di lavoro. Quando si apre il programma si ha la finestra principale, *main*, con l'elenco delle sessioni di rilievo (brevemente rilievi). Selezionando uno di questi, si passa alla finestra dei dati del rilievo, che mostra le misurazioni fatte nel rilievo.
Da questa si puo' passare alla finestra delle informazioni del rilievo col menu INFORMAZIONI (SURVEY INFO) o alla finestra di disegno (col quarto bottone nella barra in alto).
Dalla finestra delle informazioni di rilievo si passa a quella della geolocalizzazione, mentre dalla finestra di disegno si passa a quella della "overview". Inoltre sia dalla finestra dei dati che da quelle delle informazioni si puo' aprire la vista 3D del rilievo.
Infine la finestra dei progetti viene aperta con un bottone di quella principale.

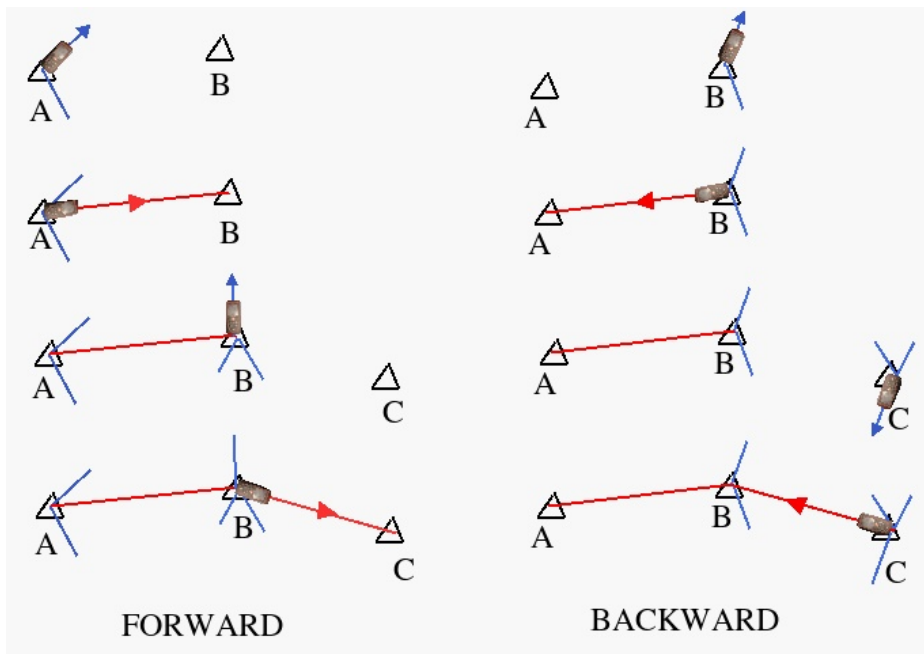
Vi sono inoltre le finestre dedicate alla gestione dei dispositivi di acquisizione e alla calibrazione, ma non vengono descritte qui.

Impostazioni e livelli di attivita'

TopoDroid ha una pletora di funzioni, una buona parte delle quali non e' necessaria per un uso normale del programma. Per mantenere l'interfaccia del programma semplice, senza rinunciare alle funzionalita' esoteriche, sono stati definiti cinque livelli di attivita' con numero e complessita' delle funzioni via via crescente:

livello base (o minimale)
livello normale
livello avanzato
livello esperto
livello tester

Funzioni e/o impostazioni a livello "tester" possono mandare in crash l'app.
Oltre ai cinque livelli di attivita' molte funzioni sono abilitate o meno in base a opportune impostazioni di configurazione.

Si accede alla gestione delle impostazioni con il menu' OPZIONI (SETTINGS) della finestra principale. In tutte le finestre i menu vengono aperti premendo il bottone in alto a destra. Le opzioni impostabili dipendono dal livello di attivita'.
Tra le impostazioni generali ve ne sono alcune per l'interfaccia (dimensione bottoni e testi, lingua), il livello di attivita' e l'impostazione del folder di lavoro. Dalle impostazioni generali si accede poi alle altre: import-export, dati rilievo, disegno, dispositivi, 3D, e ad una sottosezione di impostazioni esoteriche che non guardiamo qui.
Le principali impostazioni di import-export sono configurabili direttamente

dai rispettivi dialoghi, percio' non le esaminiamo.

Nelle impostazioni dei dati si puo' definire la squadra di rilievo di default (comunque modificabile quando si crea un nuovo rilievo), il nome del caposaldo iniziale (per default 0). Molto importante e' la policy con cui TopoDroid deve assegnare i capisaldi ai dati scaricati via bluetooth.
Ve ne sono diverse. Quella di default e' come in PocketTopo (a sinistra nella figura sotto): prima gli splay al caposaldo A, poi le tre o piu' misurazioni della battuta da A a B. Quindi ci si sposta sul caposaldo B, si prendono gli splay da B, e poi i dati da B a C. E cosi' via.
E' utile anche la policy in cui le battute sono misurate all'indietro (a destra in figura): ci si mette sul caposaldo B, si prendono gli splay da B, e poi le misure da B ad A. Quindi ci si muove sul caposaldo C, Si fanno gli splay da C, e poi le misure della battuta da C a B, E cosi' via.

Le impostazioni dei sottogruppi UNITA' (UNITS, unita' di misura) e POSIZIONE (LOCATION, geolocalizzazione) possono esser lasciate ai valori di default.
Alcune impostazioni di POLIGONALE (SHOT DATA) sono importanti per come TopoDroid gestisce i dati scaricati. In particolare la tolleranza sulla battuta (Leg tolerance) e' il valore massimo di differenza fra due dati consecutivi affinche' siano presi come dati della stessa battuta. Approssimativamente sarebbe la differenza percentuale.
Dati che superano la lunghezza massima (Maximum shot length) vengono automaticamente marcati come rimossi (e non appaiono nella lista dei dati). Dati sotto la lunghezza minima (Minimum shot length) sono mostrati ma evidenziati in arancio.

Le impostazioni di ACCURATEZZA (ACCURACY) determinano quanto il valore di intensita' di M o G , o il dip (angolo di immersione del campo magnetico) possono discostarsi dalla media sui dati del rilievo senza che il dato sia segnalato con sfondo rossicio.

Le impostazioni della sezione di DISEGNO (SKETCHING) definiscono le caratteristiche grafiche di come viene mostrato il disegno sullo schermo e dell'interazione con gli elementi del disegno. Il disegno in TopoDroid e' vettoriale e gli elementi sono semantici. La rappresentazione pittorica, sullo schermo, e' conseguenza della semantica, non viceversa. Per chiarire: "il bordo pozzo e' una linea con trattini verso la caduta", non "una linea con trattini e' un bordo pozzo".

Esecuzione di un rilievo

La prima cosa da fare, con TopoDroid, quando si esegue un rilievo, e' creare un nuovo rilievo. Nella finestra principale si preme il secondo bottone e si compilano i campi del dialogo che compare, almeno quelli necessari: il nome, e la squadra di riilevo.
Il nome del rilievo e' essenziale poiche' TopoDroid distingue i rilievi per nome.
La squadra di rilievo non e' rilevante ai fini di TopoDroid, ma e' comunque necessario compilarla.
La data e' preimpostata a quella del giorno.
Il caposaldo di partenza e' preso dalle impostazioni ma puo' essere modificato.
Se non compilata, la declinazione magnetica ha valore "non-specificato".
E' bene scrivere una breve nota per dire di quale grotta si tratta e che ramo si rileva.
La casella "x-sections" puo' esser lasciata disabilitata: le sezioni trasversali a caposaldo sono condivise fra i vari schizzi.

Si puo' salvare il nuovo rilievo, che cosi' compare nella lista dei rilievi della finestra principale, oppure salvarlo e aprirlo direttamente passando alla finestra dei dati.

La finestra principale contiene la lista dei rilievi. Selezionandone uno, si apre la finestra con i dati del rilievo scelto.

La finestra dei dati di un nuovo rilievo risulta vuota finche' i dati non vengono scaricati (o inseriti manualmente). A questo punto

si prendono le misurazioni con il DistoX seguendo la politica di assegnazione capisaldi impostata in TopoDroid, e si scaricano nel rilievo (bottone in alto a sinistra).

Bisogna dire due cose sulle impostazioni dei dispositivi. I dati possono essere scaricati a richiesta oppure in continuo. Nel primo modo quando si preme il bottone per scaricare i dati, il DistoX trasferisce a TopoDroid i dati che non ha ancora trasmesso. Questi vengono aggiunti al rilievo, e la connessione bluetooth viene chiusa.
In modalita' continua TopoDroid si connette al DistoX, scarica eventuali dati non ancora trasmessi, e resta connesso. Se per caso la connessione bluetooth si interrompe, TopoDroid cerce di ripristinarla automaticamente, in modo da recuperare la connessione appena possibile. La connessione viene interrotta premendo nuovamente il bottone.
Il bottne di download e' blue quando TopoDroid non e' connesso al DistoX, rosso quando e' connesso, ed arancio quando cerca di connettersi.

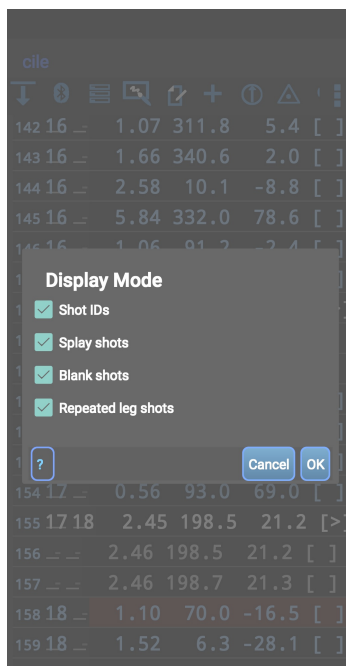
La seconda cosa riguarda il tipo di connessione bluetooth (lato Android). E' la *socket*. Di default e' impostata la socket di *default*. Se si riscontrano problemi di comunicazione con il DistoX si puo' provare ad impostare la socket *insecure*.

TopoDroid assegna automaticamente i capisaldi, ma e' bene controllare sempre che non abbia fatto errori. Il piu' comune e' non riconoscere una battuta, oppure alcuni dati della battuta. Se

si riscontra un errore si apre il dato nel dialogo di editing (toccando la riga del dato) e si correggono i nomi dei capisaldi. Ci sono due bottoni utili per rinumerare i dati in blocco. Per le battute, se si attiva il settimo bottone, vengono rinumerati anche tutti i dati successivi. Per gli splay, se si attiva l'ottavo bottone, vengono rinumerati tutti gli splay vicini a quello in editing (cioe' il gruppo di splay fra due battute). Rinumerazioni di insiemi di dati non contigui sono possibili con la multiselection.

Il dialogo di editing dei dati ha altri importanti campi. Il bottone "reverse" scambia i due capisaldi. Ci sono tre checkbox per impostare il valore di "extend" del dato, cioe' il verso con cui esso viene disposto nella sezione longitudinale (Left, Vertical, o Right). L'"extend" e' indicato nella lista dei dati con un simbolo fra parentesi quadre. Infine vi sono bottoni per le caratteristiche del dato; in particolare il primo per le battute doppie, e il secondo per le battute di superficie (entrambe non concorrono alle statistiche speleometriche del rilievo).

Da notare che i valori scaricati dal DistoX non sono modificabili. In tal modo i dati nel database di TopoDroid restano coerenti con i dati nella memoria del DistoX. Sotto la riga di distanza, azimut e clino vi e' una riga con i valori delle deviazioni di M, G, e dip.
C'e' un campo per inserire una breve nota di commento al dato, se necessario.

Col terzo bottone della finestra dei dati si imposta quali dati visualizzare nella lista. I diversi tipi di dati sono

contraddistinti col colore. Gli splay sono azzurri. Il primo dato di ogni battuta bianco. I dati ripetuti delle battute grigi. I dati senza capisaldi assegnati arancio. Gli LRUD (dimensioni sinistra, destra, alto, basso) inseriti con i dati manualmente sono trattati come splay "speciali" e sono verdi.
Il colore dello sfondo e' rossiccio quando il dato potrebbe avere dei problemi. Parimenti il segmento del dato negli schizzi appare rossiccio.
I dati inclusi in una multiselezione, hanno lo sfondo dei capisaldi grigio.

cile

16	-	1.07	311.8	5.4	[ ]
16	-	1.66	340.6	2.0	[ ]
16	-	2.58	10.1	-8.8	[ ]
16	-	5.84	332.0	78.6	[ ]
16	-	1.06	91.2	-2.4	[ ]
16	-	3.23	231.3	-88.5	[ ]
16	17	8.60	246.9	84.8	[>]
-	-	8.62	247.5	84.8	[ ]
-	-	8.60	247.0	84.8	[ ]
17	-	0.52	115.2	3.0	[ ]
17	-	1.29	257.1	-76.6	[ ]
17	-	0.93	43.9	-1.9	[ ]
17	-	0.56	93.0	69.0	[ ]
17	18	2.45	198.5	21.2	[>]
-	-	2.46	198.5	21.2	[ ]
-	-	2.46	198.7	21.3	[ ]
18	-	1.10	70.0	-16.5	[ ]
18	-	1.52	6.3	-28.1	[ ]

Se nel fare un rilievo occorre ripartire da un caposaldo intermedio, ci sono due soluzioni. Si puo' fare una battuta e si edita cambiando il caposaldo opportuno. Alternativamente si seleziona il caposaldo da cui si parte con una pressione lunga su essi in una riga dati. Il caposaldo cosi' selezionato appare verde, e quando si fa la successiva misurazione questa parte da esso. Se non c'e' un caposaldo verde, i dati scaricati si attaccano al caposaldo dell'ultima battuta.

I dati possono essere "cancellati". Non vengono realmente rimossi dal rilievo, ma messi in un cestino da cui possono sempre essere recuperati (attraverso un menu della finestra dei dati).

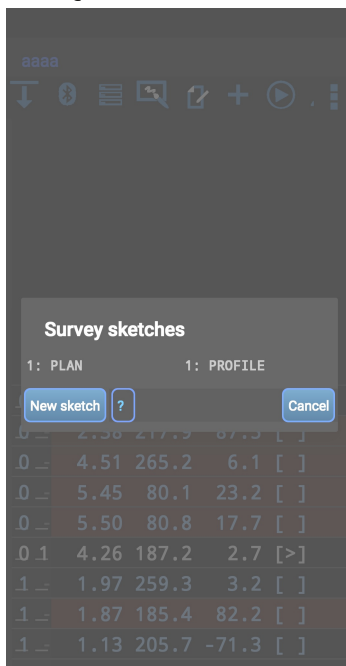
E' possibile inserire dati manualmente, con anche LRUD (che vengono convertiti a splay). Si possono inserire manualmente anche LRUD intermedi lungo una battuta.

Disegni

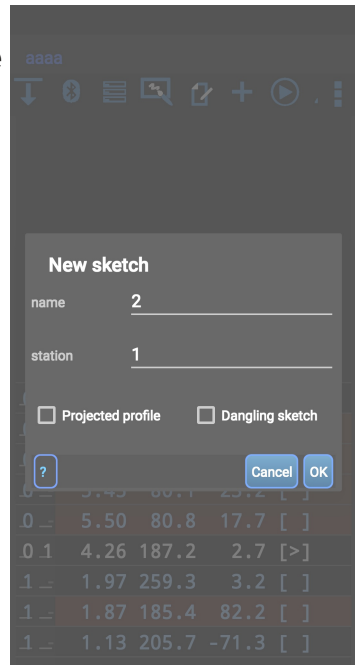
Con il disegno degli schizzi cristalliziamo la nostra percezione della grotta, durante il processo di rilievo, mediante una rappresentazione grafica. TopoDroid ha un approccio simbolico al disegno degli schizzi. Gli elementi del disegno, oltre che geometrici, hanno una semantica, codificata attraverso tipologie e attributi, che ne determina la rappresentazione pittorica.

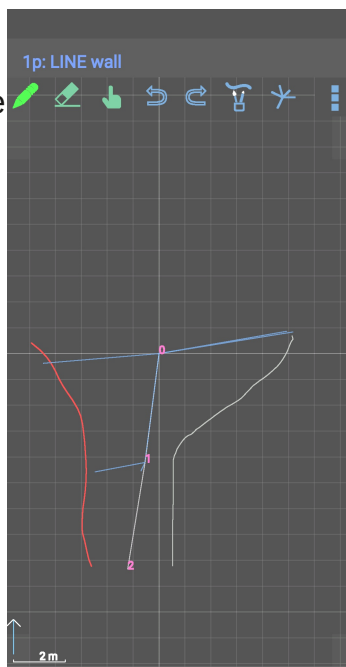
Con TopoDroid si possono fare schizzi di grotta usando come riferimento la poligonale, battute e splay. E' inoltre possibile visualizzare anche una griglia metrica.
Ogni schizzo consiste di una vista in pianta ed una vista di profilo. Il profilo puo' essere espanso (sezione longitudinale) oppure proiettato lungo un azimut impostabile quando si crea lo schizzo. Le sezioni trasversali consistono di una sola vista e possono essere di due tipi: associate a un capisaldo, oppure associate a una battuta. Queste sono descritte dopo.

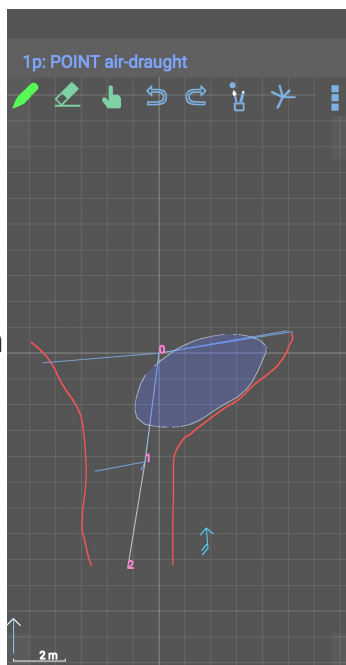
Si possono fare piu' schizzi per ogni rilievo. Questo e' utile quando la grotta ritorna su se stessa in pianta, oppure quando la sezione e' complessa per la presenza di diramazioni. Inoltre ogni schizzo si compone di piu' scrap, porzioni di schizzo. In tal modo e' possibile focalizzarsi su una porzione, mentre delle altre sono mostrate solo le pareti (in grigio).

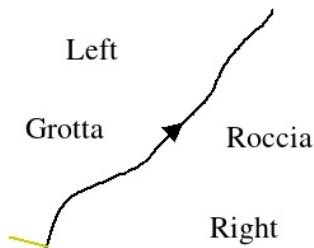
Dopo aver acquisito due o tre battute (con i relativi splay) diventa necessario cominciare a disegnare la grotta. Dalla finestra dei dati, col quarto bottone si

apre il dialogo della lista degli schizzi. Inizialmente e' vuota, ma ha un bottone per creare un nuovo schizzo (in figura c'e' gia' un precedente schizzo). Ci sono due attributi, modificabili nel dialogo che appare: il nome dello schizzo e il caposaldo di riferimento (origine).

TopoDroid propone un nome numerico partendo da 1. Si puo' lasciare cosi' oppure si puo' modificare a scrivere un altro nome. Come per i rilievi il nome degli schizzi di un rilievo deve essere univoco, perche' e' il modo con cui TopoDroid si riferisce ad essi.

Il caposaldo di riferimento e' molto, molto importante: definisce come il disegno che andremo a fare si posiziona rispetto alla poligonale. Lo schizzo non contiene informazioni della poligonale, perche' questa puo' venir modificata ad ogni momento. Pertanto la visualizzazione del disegno e della poligonale avviene come se questi due stessero su due piani differenti. Il caposaldo di riferimento determina la traslazione relativa dei due piani. Per inciso i due piani hanno sempre la stessa scala: in TopoDroid un metro reale corrisponde a 20 pixels.

La finestra di disegno ha quattro modalita' di interazione, identificate dallo stato dei tre bottoni verdi a sinistra. Quando sono tutti "spenti" la modalita' e' "*pan and zoom*": si puo' spostare il disegno sullo schermo, e cambiare zoom. Premendo il bottone di sinistra si passa alla modalita' di "*disegno*". Ci sono tre classi di strumenti di disegno: punti (icone), linee, ed aree. La classe e il tipo di simbolo in uso sono scritti nella intestazione. Nella barra in basso compaiono i sei tipi

della classe attiva, usati piu' di recente. Con le doppie frecce si apre il dialogo per selezionare altri tipi. Il sesto bottone permuta fra le tre classi. A parte otto simboli scritti dentro l'app (un simbolo generici per ognuno delle tre classi, i punti *testo* e *sezione*, le linee *parete* e *sezione*, l'area *acqua*) gli altri sono letti da file alla partenza. I file dei simboli si trovano nella memoria privata, e possono essere modificati; possono venir aggiunti file per nuovi simboli, oppure rimossi.

Per contenere i simboli in uso ad un numero non eccessivo, simboli inutilizzati possono essere disabilitati attraverso un dialogo della finestra principale (quarto bottone), senza necessariamente rimuovere il file. Questo e' utile per adeguare l'insieme dei simboli alla zona di lavoro. Per esempio, in certe zone simboli di neve e ghiaccio sono superflui.

Per disegnare una linea la si traccia sullo schermo, dopo aver impostato il tipo desiderato. Per le area se ne traccia il bordo. Infine per i simboli puntuali si tocca lo schermo nel punto ove si vuole posizionare l'icona. Con un breve trascinamento si definisce la dimensione dell'icona. Se poi il simbolo e' orientabile, come per il flusso d'aria, si puo' specificare anche l'orientazione. L'orientazione e la dimensione dei

simboli puntuali possono esser modificate anche in seguito.

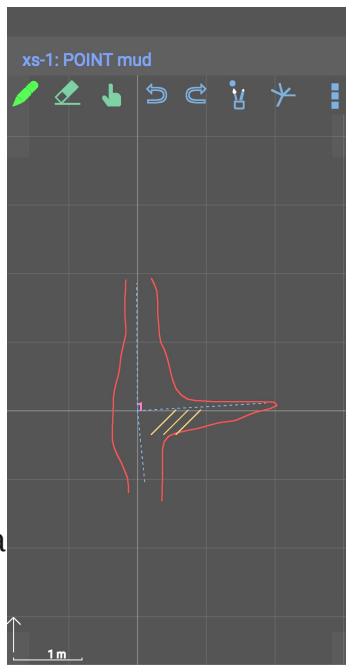
I testi sono oggetti punto. Dopo aver definito la posizione del testo compare un dialogo per scrivere il testo. I testi sono orientabili.

Le linea hanno un verso che definisce cosa sta a sinistra della linea e cosa a destra. Per i programmi PC di restituzione digitale (cSurvey, Therion) le linee dovrebbero esser tracciate lasciando la grotta a sinistra delle linee di tipo *parete*. Spesso si sbaglia e la grotta sta a destra della parete. In questo caso si rovescia il verso della linea (v. dopo).

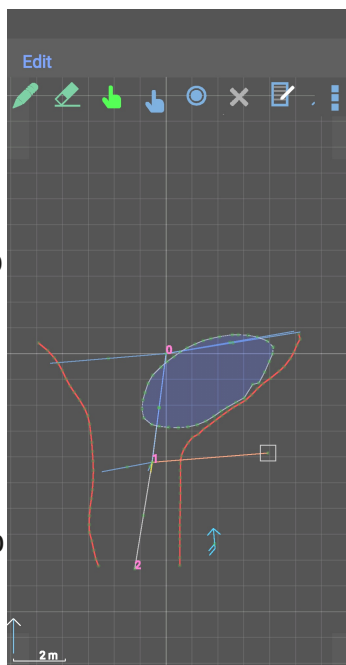
Il quarto e quinto bottone (frecce ricurve) sono le funzioni di *undo* e *redo*.

Attivando il secondo bottone verde si entra in modalita' "*cancellazione*". La zona di cancellazione e' rappresentata sullo schermo da un cerchio verde che elimina gli elementi del disegno sopra cui viene passata. Col settimo bottone si cambia la dimensione del cerchio, mentre col sesto si puo' impostare una cancellazione selettiva, che elimina solo punti, oppure solo linee, o solo aree.

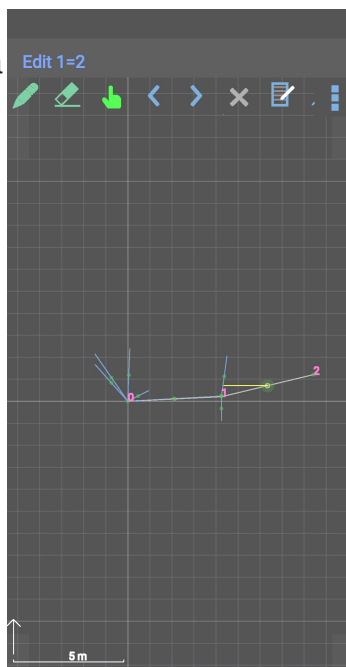
Anche questa modalita' ha i bottoni *undo*/*redo*. Tuttavia la lista di oggetti di *undo*/*redo* viene un poco

scombussolata da operazioni di cancellazione e retracing (v. dopo). Pertanto un *undo* dopo queste operazioni potrebbe non produrre gli effetti aspettati.

Correzioni a linee ed aree possono esser fatte con il "retracing". Nella modalita' di disegno, quando si stanno disegnando linee o aree, premendo a lungo sul sesto bottone si attiva il retracing (il bottone mostra il tipo di simbolo in bianco). Con il retracing si puo' ri-tracciare un tratto di una linea fra due punti, e il nuovo pezzo va a sostituire quello vecchio. Continuando oltre la fine della linea si "estende" la linea esistente. Il tipo della linea in uso deve esser la stessa di quella che si va a ritracciare.

L'ultima modalita' della finestra di disegno e' quella di *"selezione"* e fine-editing (terzo bottone verde). In questa modalita' vengono visualizzati le posizioni dei punti iconografici e tutti i punti che compongono le linee e i bordi delle aree. Si puo' selezionare un punto iconografico e spostarlo trascinandolo, o cambiarne le proprieta' con l'apposito dialogo (settimo bottone). Similmente si possono selezionare punti di linee/aree su cui eseguire operazioni puntuali

(ottavo bottone), oppure spostare porzioni di linee (nono bottone). Avendo

selezionato un punto di una linea/area si possono modificare le proprieta' della linea/area (settimo bottone).

Da notare che, avendo selezionato un punto di una linea, tutta la linea viene mostrata in giallo. Inoltre viene visualizzato un trattino al punto iniziale, che indica il "verso" della linea. Per le *pareti* il trattino dovrebbe puntare verso il vuoto della grotta.

Anche per la selezione punti come per la cancellazione si puo' cambiare il raggio di selezione, ed avere un filtro in modo da selezionare solo punti di un dato tipo. Ciononostante e' possibile che cadano piu' punti entro il cerchio di selezione. In questo caso sono tutti "selezionabili" ma solo uno e' selezionato, e si puo' cambiarlo ciclando fra i punti "selezionabili" con la frecce ad angolo (quarto e quinto bottone).

Anche i capisaldi e i dati di poligonale sono selezionabili. Quando un caposaldo e' selezionato, nel dialogo dei suoi attributi ci sono due bottoni per creare una sezione trasversale. Per esempio per il caposaldo 1 posso avere la sezione vista dal caposaldo 0 (cioe' diretta 0>2), oppure vista da 2 (diretta 2>0). L'interfaccia per il disegno della sezione mostra la griglia metrica e gli splay proiettati sul piano della sezione.

Al caposaldo con la sezione e' associato un punto "sezione" (un quadrato), usato per definire la posizione della sezione nel disegno esportato. La direzione di vista della sezione e' indicata con un segmentino al caposaldo.

Le sezioni trasversali associate alle battute di poligonale vengono definite tracciando una linea *sezione* che taglia la battuta. Per la vista in pianta le sezioni trasversali sono nel piano verticale e il loro azimut e' determinato dalla linea *sezione*. Il riferimenti metrici nel disegno includono la battuta, i due capisaldi, gli splay ai due capisaldi, e il punto di intersezione della linea *sezione* con la battuta.
Le sezioni trasversali della vista in profilo possono essere verticali (azimut determinato dalla battuta) oppure orizzontali (riferite al nord magnetico).
Anche alle sezioni trasversali di battuta e' associato un punto sezione nella vista in pianta o in profilo. La direzione di vista della sezione e' il verso della linea sezione.

Nella modalita' *pan-n-zoom* si commuta fra vista in pianta e in profilo con il settimo bottone. Quando il disegno e' in vista profilo longitudinale, selezionando una battuta compare un tratto giallo (figura). Toccando il tratto si rovescia il valore di "extend" della battuta.

Esportazione

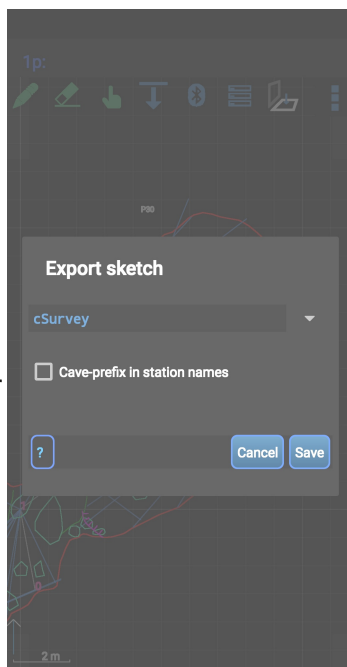
Dati e disegni dei rilievi vengono esportati indipendentemente, tranne che per cSurvey per il quale l'esportazione di una vista del disegno include anche i dati e l'altra vista (e le sezioni trasversali).

I file esportati sono salvati nel subfolder *out* del folder del rilievo.

Per esportare i dati si passa alla finestra delle informazioni del rilievo. Col menu EXPORT di apre un dialogo in cui e' possibile scegliere il formato di esportazione dati (eg, Compass, VisualTopo, Therion, ...) e solitamente alcune impostazioni del relativo export.

Se il rilievo e' georeferenziato si puo' esportare anche in formati "geografici" (KML, shapefile, ...).

Si puo' scegliere anche il formato zip. Questo e' speciale in quanto include un archivio di tutti i dati e i disegni del rilievo di modo che e' poi possibile importare il rilievo su un altro Android. L'archizio zip e' dunque un backup completo del lavoro fatto in TopoDroid sul rilievo.
I file zip vengono salvati nel subfolder *zip* del folder di lavoro *TopoDroid* (o quel che e' stato impostato).

I disegni vengono esportati dal menu EXPORT della finestra di disegno. Come per i dati si apre un dialogo per la scelta del formato di export: tra gli altri Therion, cSurvey, DXF, SVG.

Georeferenziazione

La georeferenziazione consiste nell'assegnare ad un caposaldo coordinate in un sistema di riferimento terrestre, solitamente il sistema geografico WGS84, oppure un sistema cartografico come UTM32.
La georeferenziazione e' necessaria per comporre diverse grotte in un progetto e visualizzarle in 3D. Senza georeferenziazione non sarebbe possibile stabilire la relativa posizione nel mondo. Allo stesso modo e' necessaria anche per il 3D di una grotta quando si vuole includere un DEM per visualizzare la cavita' rispetto alla orografia terrestre. Infine la georeferenziazione e' necessaria per esportare i dati (e i disegni) in formati geografici, come KML (Google Earth) e shapefile (QGIS).

In TopoDroid si possono assegnare coordinate ad un caposaldo aprendo la finestra di geolocalizzazione dalla finestra delle informazioni del rilievo (quarto bottone). Le coordinate possono essere acquisite da TopoDroid utilizzando le librerie messe a disposizione da Android, oppure esser inserite a mano, oppure ancora possono esser importate coordinate salvate con una altra app GNSS.

TopoDroid puo' importare coordinate da

diverse app GNSS. Queste app in genere riportano anche una stima della accuratezza delle coordinate misurate. La migliore app GNSS e' GPStest sviluppata da S. Barbeau (screenshot nella figura a lato).

Status

Lat:		Time:	
Long:		TTFF:	
Alt:		E H Acc:	
Alt (MSL):		# Sats:	0/0/40
Speed:		Bearing:	
S. Acc:		B. Acc:	
PDOP:		H/V DOP:	

ID	GNSS	CF	C/N0	Flags	Elev	Azim
1		L1		A	78°	74°
2		L1		A	78°	320°
3		L1		A	65°	277°
4		L1		A	26°	189°
8		L1		A	11°	172°
9		L1		A		
14		L1		A	5°	260°
17		L1		A	34°	306°
19		L1		A	15°	319°
21		L1		A	56°	116°
28		L1		A	16°	75°
31		L1		A	11°	109°
32		L1		A	16°	42°
1		L1		A	18°	37°
2		L1		A	73°	32°
3		L1		A	47°	219°
9		L1		A		
10		L1		A	4°	4°
17		L1		A	73°	129°
18		L1		A	49°	326°
19		L1		A	7°	320°
24		L1		A	18°	139°
4		E1		A	60°	158°
9		E1		A	16°	199°
10		E1		A	75°	92°
11		E1		A	69°	319°

Dalle coordinate del punto e dalla data del rilievo TopoDroid calcola la declinazione magnetica nel punto usando il modello WMM2020 (un insieme di coefficienti per il calcolo della declinazione magnetica aggiornato ogni cinque anni).

Le coordinate WGS84, importate da GPStest, oppure acquisite tramite Android, possono esser poi convertite in un sistema di riferimento cartografico con l'app Proj4 (figura alla pagina precedente). Con questa conversione Proj4 calcola anche la convergenza dei meridiani nel punto di conversione.

In Topodroid l'altitudine e' la quota riferita al geode.

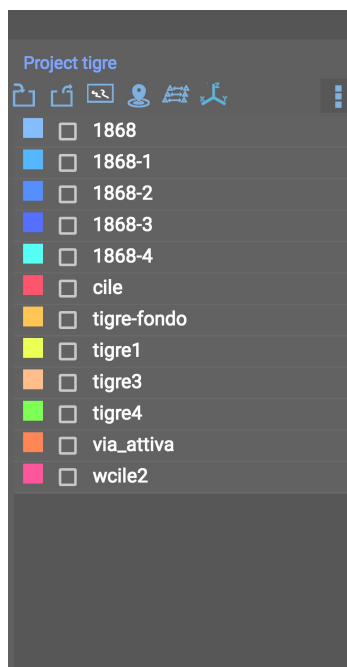
Progetti di grotta

Anche se TopoDroid e' ideato principalmente per gestire singole sessioni di rilievo, c'e' la funzionalita' per creare progetti che includono piu' sessioni di rilievo della stessa grotta oppure rilievi di diverse grotte. L'utilita' dei progetti consiste nella possibilita' di visualizzare in 3D l'intero progetto per una comprensione piu' globale del rilievo che si sta eseguendo, che viene visto assieme agli altri.

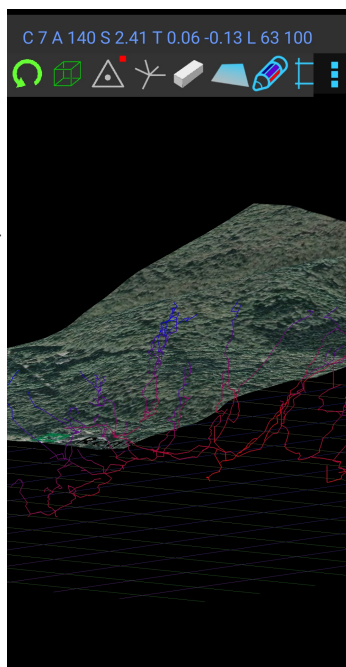
La finestra dei progetti si apre col sesto bottone della finestra principale. Essa permette di

- creare un nuovo progetto
- inserire/rimuovere rilievi in un progetto
- collegare rilievi di un progetto identificando graficamente i capisaldi di collegamento
- visualizzare il progetto in 3D

Per meglio riconoscere i diversi rilievi, si puo' assegnare un colore a scelta a ciascuno. La figura riporta un progetto con due grotte composta da piu' rilievi ciascuna.

TopoDroid non effettua conversione di coordinate. Pertanto, al fine della visualizzazione 3D, se ci sono piu' grotte separate, oppure se si desidera includere un DEM, e' necessario che ogni grotta abbia un caposaldo georeferenziato e che i sistemi di riferimento di questi siano coincidano (e siano uguali a quello dei dati del DEM se si include un DEM).

3D

La costruzione del modello 3D per la visualizzazione tiene conto della declinazione e, nel caso di coordinate cartografiche, anche della convergenza dei meridiani (ovvero usa il Nord cartografico).

Se geolocalizzati, tutti i rilievi devono avere le coordinate del caposaldo di geolocalizzazione nello stesso sistema di riferimento. Quindi devono esser tutte nel sistema geografico WGS84 oppure tutte nello stesso sistema cartografico.

Come origine viene preso il primo caposaldo geolocalizzato o, in assenza, il primo caposaldo del rilievo. Se la georeferenziazione e' fatta con coordinate geografiche, il 3D si basa su una proiezione sul piano tangente nell'origine con gli assi orientati al Nord geografico. Se si usano coordinate cartografiche, la proiezione e' fatta secondo il sistema cartografico.

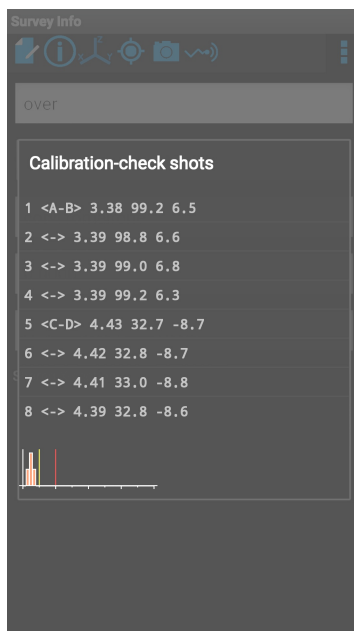
La visualizzazione 3D consente di vedere come si dispone la grotta nello spazio, come si relaziona ad altre grotte o ad altre parti della stessa grotta, e come si situa rispetto alla orografia della superficie (avendo un DEM).

Il modello puo' esser colorato per rilievi, per profondita' rispetto all'origine, e per profondita' sotto la superficie se c'e' un DEM. Si puo' selezionare un caposaldo e misurare distanze da altri.

Qualita' dei dati

TopoDroid ha diverse funzioni di aiuto per l'utente a tenere sotto controllo la qualita' dei dati.

Il DistoX trasmette assieme ai dati di distanza, azimut e inclinazione, anche i valori delle intensita' dei campi magnetico e gravitazionale (accelerometrico), in unita' interne, ai valori dell'angolo di immersione magnetica.
Confrontando i valori di un dato con i valori medi, su tutti i dati di un rilievo, di queste quantita', TopoDroid riconosce i dati che si discostano dalla media e li evidenzia con lo sfondo rossiccio. Le soglie per decidere quando un dato si discosta dalla media sono le impostazioni di "accuratezza".
Se compaiono molti dati con sfondo rosso, vuol dire che c'e' una grande dispersione di valori nei dati. Questo puo' esser dovuto ad una calibrazione povera (o degradata) oppure ad interferenze magnetiche nelle misurazioni.

L'affidabilita' di una calibrazione viene stabilita facendo misure di controllo. Si misura il tiro A>B quattro volte, ruotando il DistoX di circa 90° tra una volta e la successiva. Poi si ripete con quattro misurazioni da B ad A. Se il DistoX e' ben calibrato gli angoli fra i dati delle quattro misurazioni A>B (oppure B>A) devono differire di poco (della "precisione" dello strumento). Inoltre azimuth e clino da A a B devono essere complementari a quelli da B ad A. Grossi valori indicano una povera calibrazione.
Scaricando i dati su TopoDroid, dopo

aver assegnato dei capisaldi, diciamo A-B e B-A', si puo' vedere graficamente (creando un disegno) quanto A' dista da A. Le discrepanze negli angoli fra i quattro dati di un tiro possono esser ispezionate guardando i numeri.
E' pero' possibile identificare il tiri A-B come tiro di controllo calibrazione, e similmente per B-A' (avendone prima cambiato i capisaldi in B-A). Dopodiche' la finestra delle informazioni del rilievo ha un menu (CALIB. CHECK) che esegue un'analisi sui dati di controllo della calibrazione e mostra i risultati sia in forma grafica che numericamente.

In TopoDroid conviene lasciare aperti gli anelli denotando i capisaldi di chiusura con nomi simili, in modo da vedere graficamente se ci sono errori di chiusura eccessivi. E' tuttavia posibile chiuderli: in tal caso TopoDroid effettua un'analisi dell'errore di chiusura, anche se la compensazione dell'errore e' disabilitata (che e' il default). Il risultato dell'analisi e' riportato nelle informazioni delle statistiche degli schizzi.

Il dialogo delle informazioni della finestra delle info del rilievo riporta la distribuzione delle differenze fra i dati delle battute e il dato medio del tiro (figura a lato). Pero' questo, piu' che indicativo della precisione dello strumento, e' indicativo della qualita' dell'esecuzione del rilievo.